

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-154356

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

C09J 7/02

H01L 21/52

(21)Application number : 10-332102

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

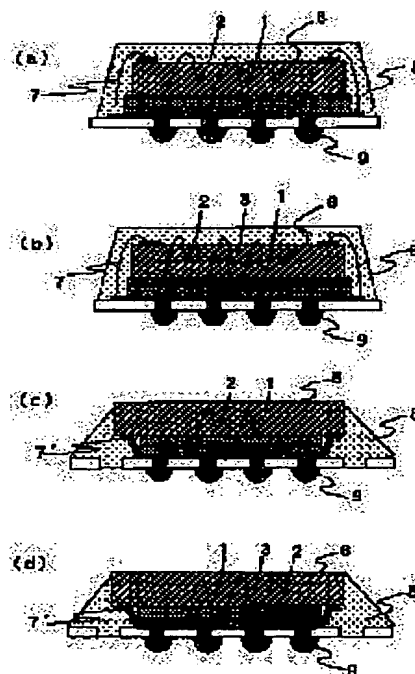
(72)Inventor : SHIMADA YASUSHI
KURITANI HIROYUKI
TANAKA HIROKO
INADA TEIICHI
KAMISHIRO YASUSHI
YAMAMOTO KAZUNORI

(54) ADHESIVE MEMBER, WIRING BOARD HAVING ADHESIVE MEMBER DISPOSED THEREON FOR LOADING SEMICONDUCTOR, AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an adhesive member having good heat resistance and moisture resistance required, when a semiconductor chip having a large thermal expansion coefficient between the semiconductor chip and a wiring substrate is loaded, especially an adhesive member having excellent storability at room temperature, etc.

SOLUTION: This adhesive member has adhesive layers on the both surfaces. Therein, the adhesive layer on one side (surface A) has a flow distance of 100-1,000 μm , when it is stored for 1-30 days in an atmosphere at 25° C and a RH of 50%, and has an adhesive strength of 300-3,000 N/m, when adhered to a polyimide film and then cured. The adhesive layer on the opposite side (surface B) has a flow distance of 50-1,000 μm , when stored for 1-90 days in an atmosphere having a temperature of 25° C and a RH of 50%, and has an adhesive strength of 300-3,000 N/m, when adhered to a polyimide film and then cured. A substrate for loading a semiconductor is prepared by adhering the surface A side of the adhesive member to the semiconductor 6-loading surface of a wiring board. The semiconductor device is made to be a semiconductor device prepared by adhering the semiconductor chip 6 to the wiring substrate through the adhesive member.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-154356

(P2000-154356A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000. 6. 6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*} (参考)

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z 4 J 0 0 4

H 0 1 L 21/52

H 0 1 L 21/52

E 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-332102

(22) 出願日

平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 島田 靖

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 栗谷 弘之

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

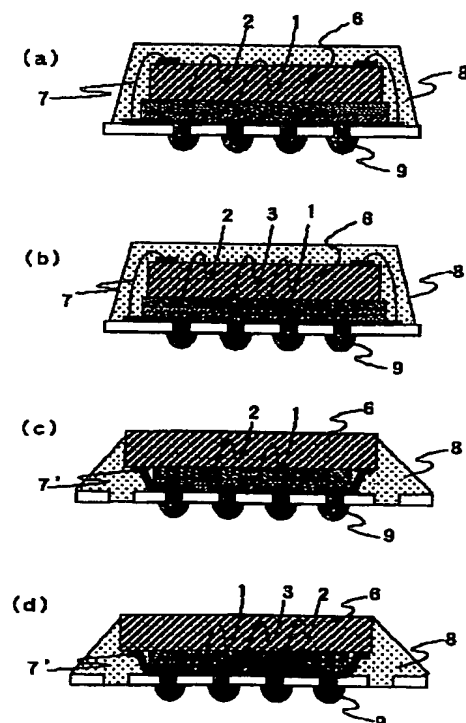
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着部材、接着部材を設けた半導体搭載用配線基板及びこれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 配線基板に熱膨張係数の差が大きい半導体チップを実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性を有する接着部材、特に室温保管性に優れた接着部材等を提供する。

【解決手段】 両面に接着剤層を設けた接着部材であって、その片面(A面)の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～30日保管した場合のフロー量が100～1000μmであり、かつ接着剤層をポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mであり、反対面(B面)の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～90日保管した場合のフロー量が50～1000μmであり、かつポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mである接着部材。この接着部材のA面側を配線基板の半導体チップ搭載面に設けた半導体搭載用基板とする。また、半導体チップと配線基板を接着部材で接着させ半導体装置とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面に接着剤層を設けた接着部材であって、その片面(A面)の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～30日保管した場合のフロー量が100～1000 μ mであり、かつ接着剤層をポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mであり、反対面(B面)の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～90日保管した場合のフロー量が50～1000 μ mであり、かつポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mであることを特徴とする接着部材。

【請求項2】 少なくとも片面の接着剤層が、動的粘性測定装置を用いて測定した場合の貯蔵弾性率が25℃で20～2,000MPaであり、260℃で3～50MPaである硬化物特性を有することを特徴とする請求項1に記載の接着部材。

【請求項3】 少なくとも片面の接着剤層が、エポキシ樹脂およびエポキシ基、カルボキシ基の少なくとも1種類の官能基を有する熱可塑性樹脂を含有する請求項1または請求項2に記載の接着部材。

【請求項4】 以下の組成を含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の接着部材。

- (1) エポキシ樹脂及びその硬化剤100重量部、
- (2) エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂5～40重量部、(3) グリシジル(メタ)アクリレート2～6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100～300重量部、(4) 硬化促進剤0.1～5重量部。

【請求項5】 以下の組成を含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の接着部材。(1) エポキシ樹脂及びその硬化剤100重量部、(2) グリシジル(メタ)アクリレート2～6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100～300重量部、(3) 硬化促進剤0.1～5重量部。

【請求項6】 以下の組成を含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の接着部材。

- (1) エポキシ樹脂及びフェノール樹脂100重量部、
- (2) フェノキシ樹脂5～40重量部、(3) グリシジル(メタ)アクリレート2～6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100～300重量部、(4) 硬化促進剤0.1～5重量部。

【請求項7】 以下の組成を含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に備えたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の接着部材。

- (1) エポキシ樹脂及びフェノール樹脂100重量部、
- (2) グリシジル(メタ)アクリレート2～6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100～300重量部、(3) 硬化促進剤0.1～5重量部。

10 【請求項8】 無機フィラーを接着剤の樹脂分100体積部に対して1～20体積部含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の接着部材。

【請求項9】 A面およびB面の接着剤層のみからなることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の接着部材。

【請求項10】 コア材の両面にA面およびB面の接着剤層を設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の接着部材。

20 【請求項11】 コア材が耐熱性熱可塑フィルムであることを特徴とする請求項10に記載の接着部材。

【請求項12】 耐熱性熱可塑フィルムの軟化点温度が260℃以上であることを特徴とする請求項11に記載の接着部材。

【請求項13】 耐熱性熱可塑フィルムが多孔質フィルムであることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の接着部材。

30 【請求項14】 耐熱性熱可塑フィルムが液晶ポリマであることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の接着部材。

【請求項15】 耐熱性熱可塑フィルムがポリアミドイミド、ポリイミド、ポリエーテルイミドまたはポリエーテルスルホンのいずれかであることを特徴とする請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の接着部材。

40 【請求項16】 耐熱性熱可塑フィルムがポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーのいずれかであることを特徴とする請求項11ないし請求項13のいずれかに記載の接着部材。

【請求項17】 配線基板の半導体チップ搭載面に請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の接着部材のA面を配線基板に接するように設けた半導体搭載用配線基板。

【請求項18】 半導体チップと配線基板を請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の接着部材を用いて接着部材のA面を配線基板側にして接着させた半導体装置。

50 【請求項19】 半導体チップの面積が、配線基板の面

積の70%以上である半導体チップと配線基板を請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の接着部材を用いて接着部材のA面を配線基板側にして接着させた半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接着部材、接着部材を設けた半導体搭載用配線基板及び接着部材を用いて半導体チップとインターポーザと呼ばれる配線基板とを接着させた半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の発達に伴い電子部品の搭載密度が高くなり、チップスケールパッケージやチップサイズパッケージ（以下CSPと呼ぶ）と呼ばれる半導体チップサイズとほぼ同等なサイズを有する半導体パッケージや半導体のベアチップ実装など新しい形式の実装方法が採用され始めている。

【0003】半導体素子をはじめとする各種電子部品を搭載した実装基板として最も重要な特性の一つとして信頼性がある。その中でも、熱疲労に対する接続信頼性は実装基板を用いた機器の信頼性に直接関係するため非常に重要な項目である。この接続信頼性を低下させる原因として、熱膨張係数の異なる各種材料を用いていることから生じる熱応力が挙げられる。これは、半導体チップの熱膨張係数が約4ppm/℃と小さいのに対し、電子部品を実装する配線板の熱膨張係数が15ppm/℃以上と大きいことから熱衝撃に対して熱ひずみが発生し、その熱ひずみによって熱応力が発生するものである。従来のQFPやSOP等のリードフレームを有する半導体パッケージを実装した基板では、リードフレームの部分で熱応力を吸収し信頼性を保っていた。しかし、ベアチップ実装では、はんだボールを用いて半導体チップの電極と配線板の配線パッドを接続する方式やバンプと称する小突起を作製して導電ペーストで接続する方式を取っており、熱応力がこの接続部に集中して接続信頼性を低下させていた。この熱応力を分散させるためにアンダーフィルと呼ばれる樹脂をチップと配線板の間に注入させることが有効であることがわかっているが、実装工程を増やし、コストアップを招いていた。また、従来のワイヤボンディングを用いて半導体チップの電極と配線板の配線パッドを接続する方式もあるが、ワイヤを保護するために封止材樹脂を被覆せねばならずやはり実装工程を増やしていた。

【0004】CSPは他の電子部品と一括して実装できるように、日刊工業新聞社発行表面実装技術1997-3号記事「実用化に入ったCSP（ファインピッチBGA）のゆくえ」中の5ページ表1に示されたような各種構造が提案されている。その中でも、インターポーザと呼ばれる配線基板にテープやキャリア基板を用いた方式の実用化が進んでいる。これは、前述表の中で、テセラ

社やTI社などが開発している方式を含むものである。これらはインターポーザと呼ばれる配線基板を介するために、信学技報CPM96-121、ICD96-160（1996-12）「テープBGAタイプCSPの開発」やシャープ技報第66号（1996-12）「チップサイズパッケージ（Chip Size Package）開発」に発表されているように優れた接続信頼性を示している。これらのCSPの半導体チップとインターポーザと呼ばれる配線基板との間には、それぞれの熱膨張率差から生じる熱応力を緩和するような接着部材が使われることが好ましい。かつ、耐湿性や高温耐久性も要求される。さらに、製造工程管理のしやすさから、フィルムタイプの接着部材が求められている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の接着部材には、熱応力の緩和の作用、耐熱性や耐湿性を有することが必要である。それに加え、製造プロセスの上からは、半導体チップに設けられた電気信号を出力するための電極部分に接着剤が流出してこないことが必要であり、かつ、配線基板に設けられた回路との間に空隙を残してはならない。電極部分に接着剤が流出すると電極の接続不良が発生し、回路と接着剤との間に空隙があると耐熱性、耐湿性の低下が起りやすい。このため、接着剤のフロー量をコントロールすることが重要である。また、熱硬化性樹脂を含むフィルム状接着剤は、経時変化によりフロー量や接着強度の低下が起りやすい。そのため、接着部材には、その可使用期間を通したフロー量や接着強度のコントロールが必要となってきている。

【0006】本発明は、ガラスエポキシ基板やフレキシブル基板等のインターポーザと呼ばれる配線基板に熱膨張係数の差が大きい半導体チップを実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性を有する接着部材、この接着部材を設けた半導体搭載用配線基板、及びこの接着部材を用いて半導体チップと配線基板を接着させた半導体装置の提供及び使用工程での接着部材の取扱性向上を課題とした。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、両面に接着剤層を備えた接着部材であって、その片面（A面）の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～30日保管した場合の（1～30日の何れの日でも）フロー量が100～1000μmでありかつポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mであり、反対面（B面）の接着剤層を25℃、50%RHの雰囲気中で1～90日保管した場合の（1～90日の何れの日でも）フロー量が50～1000μmであり、かつポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度が300～3000N/mであることを特徴とする接着部材である。本発明でのフロー量は、75μm厚のフィルム状接着剤をφ10mmのポンチで打抜いたものをサンプルとし、25mm×25mmに切断した

2枚のポリエチレンテレフタレートフィルムの中央部に挟み、100℃、3MPa、5分の条件でプレスした後のサンプルの大きさを測定し、プレス前後の半径の差を算出したものである。また、ポリイミドフィルムと貼り合せ硬化させたときの接着強度は、フィルム状接着剤の両面に厚さ50μmのポリイミドフィルムを貼り合せ、硬化させたものを10mm幅にカットして、その両面のポリイミドフィルムを支持し、室温の雰囲気中で180度方向に50mm/分の速度でT字ピール強度を測定したものである。

【0008】本発明の接着部材は、少なくとも片面の接着剤層が、動的粘弾性測定装置を用いて測定した場合の貯蔵弾性率が25℃で20~2,000MPaであり、260℃で3~50MPaである硬化物特性を有する接着剤であると好ましい。また、本発明の接着部材は、少なくとも片面の接着剤層にエポキシ樹脂およびエポキシ基、カルボキシル基の少なくとも1種類の官能基を有する熱可塑性樹脂を含有すると好ましい。そして、本発明の接着部材は、少なくとも片面(A面)に(1)エポキシ樹脂及びその硬化剤100重量部、(2)エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂5~40重量部、(3)グリシジル(メタ)アクリレート2~6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100~300重量部、(4)硬化促進剤0.1~5重量部を含む接着剤を設けると好ましく、具体的にはエポキシ樹脂の硬化剤がフェノール樹脂で、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂であるフェノキシ樹脂を用いた、(1)エポキシ樹脂及びフェノール樹脂100重量部、(2)フェノキシ樹脂5~40重量部、(3)グリシジル(メタ)アクリレート2~6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100~300重量部、(4)硬化促進剤0.1~5重量部を含む接着剤を設けると好ましい。また本発明の接着部材は、少なくとも片面(A面)に

(1)エポキシ樹脂及びその硬化剤100重量部、
(2)グリシジル(メタ)アクリレート2~6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100~300重量部、(3)硬化促進剤0.1~5重量部を含有する接着剤を設けることが好ましく、具体的にはエポキシ樹脂の硬化剤がフェノール樹脂である(1)エポキシ樹脂及びフェノール樹脂100重量部、(2)グリシジル(メタ)アクリレート2~6重量%を含むTg(ガラス転移温度)が-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体100~300重量部、(3)硬化促進剤0.1~5重量部を含有する接着剤を設けると好

ましい。また、無機フィラーを接着剤の樹脂分100体積部に対して1~20体積部含有する接着剤を少なくともA面の接着剤層に設けると好ましい。

【0009】そして、本発明の接着部材は、上記の接着剤でA面およびB面の2層の接着剤層のみからなる接着部材である。また、本発明の接着部材は、A面およびB面の上記接着剤層をコア材の両面に設けたものである。コア材として、耐熱性熱可塑性フィルムが好ましく、耐熱性熱可塑性フィルムの軟化点温度が260℃以上であることがさらに好ましい。具体的にはガラス転移温度が200℃以上の特性を示すポリアミドイミド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、フッ素系樹脂のポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーまたは液晶ポリマーを用いたものが好ましい。これらのコア材は、平滑なフィルムばかりでなく多孔質フィルムを用いても良い。

【0010】また、本発明は、配線基板の半導体チップ搭載面に上記の接着部材のA面を配線基板に接するように設けた半導体搭載用配線基板である。

【0011】さらに、本発明は、上記接着部材を用いて半導体チップとインターポーザと呼ばれる配線基板を接着部材のA面を配線基板側にして接着させた半導体装置である。特に、半導体チップの面積が、配線基板の面積の70%以上であると好ましい半導体装置である。

【0012】

【発明の実施の形態】両面に接着剤層を有する接着部材においては、配線基板に接する接着剤層と半導体チップに接する接着剤層では求められるフロー量が異なる。本発明者らは種々検討した結果、配線基板表面には厚みが10~30μmの回路が形成されており、この回路を十分に埋め込むために100μm以上のフロー量が必要であること、電極を汚さないためには1000μmを超えてはならないことがわかった。また、半導体チップ表面には1~10μmのパッシベーション膜が形成されているだけであり、50μm以上のフロー量があれば空隙を発生しないことがわかった。更に、接着強度は、300~3000N/mである必要がある。300N/m未満であると耐熱性や耐湿性が劣ること、また、3000N/mを超える接着剤はフィルム状接着剤でのタック性が非常に大きく取り扱い性に欠けることがわかった。

【0013】可使期間についても配線基板に接する接着剤層と半導体チップに接する接着剤層では求められる期間が異なる。これは、半導体装置の組立て工程において、接着部材はまず配線基板に貼り付けられ、その後に半導体チップと貼り合わされることが多いためである。接着部材単体を冷蔵保管することは比較的容易であり、室温で30日の可使期間があれば十分に対応できる。し

かし、接着部材を貼り付けた配線基板を冷蔵保管することはより大きな保管庫を必要とし、組立てコストが上昇する。そのため、配線基板に貼り付け後の可使用期間は90日が必要である。以上述べたように、接着部材には被接着体により異なる機能が求められているため、接着部材はそれぞれの要求特性を満足する機能の異なる複数の層からなることが望ましい。

【0014】本発明の接着部材に使用した接着剤硬化物の動的粘弾性測定装置で測定した貯蔵弾性率は、25℃で20~2,000MPaで、260℃で3~50MPaという低弾性率でなければならない。貯蔵弾性率の測定は、接着剤硬化物に引張り荷重をかけて、周波数10Hz、昇温速度5~10℃/分で-50℃から300℃まで測定する温度依存性測定モードで行った。貯蔵弾性率が25℃で2,000MPaを超えるものと260℃で50MPaを超えるものでは、半導体チップと配線基板であるインターポーザとの熱膨張係数の差によってリフロー時に発生する熱応力を緩和させる効果が小さくなり、剥離やクラックを発生する恐れがある。一方、貯蔵弾性率が25℃で20MPa未満では接着部材の取扱性や接着剤層の厚さ精度が悪くなり、260℃で3MPa未満ではリフロークラックを発生しやすくなる。

【0015】本発明の接着部材において接着剤に使用するエポキシ樹脂は、硬化して接着作用を呈するものであればよく、二官能以上で、好ましくは分子量が5000未満、より好ましくは3000未満のエポキシ樹脂が使用できる。二官能エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型またはビスフェノールF型樹脂等が例示される。ビスフェノールA型またはビスフェノールF型液状樹脂は、油化シェルエポキシ株式会社から、エピコート807、エピコート827、エピコート828という商品名で市販されている。また、ダウケミカル日本株式会社からは、D.E.R.330、D.E.R.331、D.E.R.361という商品名で市販されている。さらに、東都化成株式会社から、YD8125、YDF8170という商品名で市販されている。

【0016】エポキシ樹脂としては、高Tg化を目的に多官能エポキシ樹脂を加えてもよく、多官能エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等が例示される。フェノールノボラック型エポキシ樹脂は、日本化薬株式会社から、EPPN-201という商品名で市販されている。クレゾールノボラック型エポキシ樹脂は、住友化学工業株式会社から、ESCN-190、ESCN-195という商品名で市販されている。また、前記日本化薬株式会社から、EOCN1012、EOCN1025、EOCN1027という商品名で市販されている。さらに、前記東都化成株式会社から、YDCN701、YDCN702、YDCN703、YDCN704という商品名で市販されている。

【0017】エポキシ樹脂の硬化剤は、エポキシ樹脂の硬化剤として通常用いられているものを使用でき、アミン、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三弗化硼素及びフェノール性水酸基を1分子中に2個以上有する化合物であるビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS等が挙げられる。特に吸湿時の耐電食性に優れるためフェノール樹脂であるフェノールノボラック樹脂、ビスフェノールノボラック樹脂またはクレゾールノボラック樹脂等を用いるのが好ましい。このような好ましいとした硬化剤は、大日本インキ化学工業株式会社から、フェノライトLF2882、フェノライトLF2822、フェノライトTD-2090、フェノライトTD-2149、フェノライトVH4150、フェノライトVH4170という商品名で市販されている。

【0018】硬化剤とともに硬化促進剤を用いるのが好ましく、硬化促進剤としては、各種イミダゾール類を用いるのが好ましい。イミダゾールとしては、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテート等が挙げられる。イミダゾール類は、四国化成工業株式会社から、2E4MZ、2PZ-CN、2PZ-CN Sという商品名で市販されている。

【0019】フィルム化する上では、高分子量の熱可塑性樹脂が必須成分となる。この熱可塑性樹脂は、官能基を有していることが望ましく、官能基による架橋反応により、耐リフロー性を始めとする耐熱性を上げることができる。官能基の種類としては、特に制限する必要はないが、エポキシ樹脂やその硬化剤との反応性を有するエポキシ基またはカルボキシル基などが実用的である。これらの官能基を有する熱可塑性樹脂としては、エポキシ基やカルボキシル基を有するアクリル系共重合体やブタジエン系共重合体などがある。この中でもエポキシ基含有アクリル系共重合体は、フロー性や接着強度を制御しやすく好適である。これらの熱可塑性樹脂として、エポキシ基を有するブタジエン系共重合体がダイセル化学工業株式会社からエポフレンドA-1010、A-1020という商品名で市販されている。エポキシ基を有するアクリル系共重合体は、帝国化学産業株式会社から、HTR-860P-3という商品名で市販されている。カルボキシル基を有するブタジエン系共重合体は、日本合成ゴム株式会社から、PNR-1という商品名で市販されている。カルボキシル基を有するアクリル系共重合体は、帝国化学産業株式会社から、HTR-860Pという商品名で市販されている。

【0020】接着剤に使用するグリシジル(メタ)アクリレート2~6重量%を含むTgが-10℃以上でかつ重量平均分子量が80万以上であるエポキシ基含有アクリル系共重合体は、帝国化学産業株式会社から市販されている商品名HTR-860P-3を使用することがで

きる。官能基モノマーが、カルボン酸タイプのアクリル酸や、水酸基タイプのヒドロキシメチル（メタ）アクリレートを用いると、架橋反応が進行しやすく、ワニス状態でのゲル化、Bステージ状態での硬化度の上昇による接着力の低下等の問題があるため好ましくない。また、官能基モノマーとして用いるグリシジル（メタ）アクリレートの量は、2～6重量%の共重合体比とする。接着力を得るため、2重量%以上とし、ゴムのゲル化を防止するために6重量%以下とされる。残部はエチル（メタ）アクリレートやブチル（メタ）アクリレートまたは両者の混合物を用いることができるが、混合比率は、共重合体のTgを考慮して決定する。Tgが-10℃未満であるとBステージ状態での接着剤層のタック性が大きくなり取扱性が悪化するので、-10℃以上とされる。重合方法はパール重合、溶液重合等が挙げられ、これらにより得ることができる。エポキシ基含有アクリル系共重合体の重量平均分子量は、80万以上とされ、この範囲では、シート状、フィルム状での強度や可撓性の低下やタック性の増大が少ないからである。また、分子量が大きくなるにつれフロー性が小さく配線の回路充填性が低下してくるので、エポキシ基含有アクリル系共重合体の重量平均分子量は、200万以下であることが好ましい。上記エポキシ基含有アクリル系共重合体の配合量は、弾性率低減や成形時のフロー性抑制のため100重量部以上とされ、エポキシ基含有アクリルゴムの配合量が増えると、ゴム成分の相が多くなり、エポキシ樹脂相が少なくなるため、高温での取扱性の低下が起こるため、300重量部以下とするのが好ましい。

【0021】接着剤に使用するエポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂としては、フェノキシ樹脂、高分子量エポキシ樹脂、超高分子量エポキシ樹脂などが挙げられる。Bステージにおける接着剤のタック性の低減や硬化時の可撓性を向上させるため重量平均分子量が3万以上とされる。ここで、エポキシ樹脂と相溶性があるとは、硬化後にエポキシ樹脂と分離して二つ以上の相に分かれることなく、均質混合物を形成する性質を言う。エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂の配合量は、エポキシ樹脂を主成分とする相（以下エポキシ樹脂相という）の可撓性の不足、タック性の低減やクラック等による絶縁性の低下を防止するため5重量部以上、エポキシ樹脂相のTgの低下を防止するため40重量部以下とするのが好ましい。フェノキシ樹脂は、東都化成株式会社から、フェノトートYP-40、フェノトートYP-50という商品名で市販されている。また、フェノキシアソシエート社から、PKHC、PKHH、PKHJという商品名で市販されている。高分子量エポキシ樹脂は、分子量が3万～8万の高分子量エポキシ樹脂、さらには、分子量が8万を超える超高分子量エポキシ樹脂

（特公平7-59617号、特公平7-59618号、

特公平7-59619号、特公平7-59620号、特公平7-64911号、特公平7-68327号公報参照）があり、何れも日立化成工業株式会社で製造している。

【0022】接着剤の取扱い性の向上、熱伝導性の向上、熔融粘度の調整、チクソトロピック性の付与などのため、無機フィラーを配合することが好ましい。無機フィラーとしては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナ、窒化アルミニウム、ほう酸アルミウイスカ、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカなどが挙げられる。熱伝導性向上のためには、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。熔融粘度の調整やチクソトロピック性の付与の目的には、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナ、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。上記無機フィラー配合量は、接着剤樹脂分100体積部に対して1～20体積部が好ましい。配合の効果の点から配合量が1体積部以上、配合量が多くなると、接着剤層の貯蔵弾性率の上昇、接着性の低下、ボイド残存による電気特性の低下等の問題を起こすので20体積部以下である。

【0023】接着剤層には、異種材料間の界面結合をよくするために、カップリング剤を配合することもできる。カップリング剤としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤が挙げられ、その中でもシランカップリング剤が好ましい。シランカップリング剤としては、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、γ-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。前記したシランカップリング剤は、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシランがNUC A-187、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシランがNUC A-189、γ-アミノプロピルトリエトキシシランがNUC A-1100、γ-ウレイドプロピルトリエトキシシランがNUC A-1160、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロピルトリメトキシシランがNUC A-1120という商品名で、いずれも日本ユニカー株式会社から市販されている。カップリング剤の配合量は、配合による効果や耐熱性およびコストから、樹脂100重量部に対し0.1～10重量部を配合するのが好ましい。

【0024】さらに、接着剤には、イオン性不純物を吸着して、吸湿時の絶縁信頼性をよくするために、イオン捕捉剤を配合することができる。イオン捕捉剤の配合量

は、配合による効果や耐熱性、コストより、1～10重量部が好ましい。イオン捕捉剤としては、銅がイオン化して溶け出すのを防止するため銅害防止剤として知られる化合物、例えば、トリアジンチオール化合物、ビスフェノール系還元剤を配合することもできる。ビスフェノール系還元剤としては、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-第3-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(3-メチル-6-第3-ブチルフェノール)等が挙げられる。また、無機イオン吸着剤を配合することもできる。無機イオン吸着剤としては、シリコニウム系化合物、アンチモンビスマス系化合物、マグネシウムアルミニウム系化合物等が挙げられる。トリアジンチオール化合物を成分とする銅害防止剤は、三協製薬株式会社から、ジスネットDBという商品名で市販されている。ビスフェノール系還元剤を成分とする銅害防止剤は、吉富製薬株式会社から、ヨシノックスBBという商品名で市販されている。また、無機イオン吸着剤は、東亜合成化学工業株式会社からIXEという商品名で各種市販されている。

【0025】本発明においてコア材の両面に設ける接着剤層は、接着剤の各成分を溶剤に溶解ないし分散してワニスとし、キャリアフィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することにより、予めキャリアフィルム上に形成しておくことができる。キャリアフィルムとしては、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルムなどのプラスチックフィルムが使用できる。キャリアフィルムは、使用時に剥離して接着部材のみを使用することもできるし、キャリアフィルムとともに使用し、後で除去することもできる。本発明で用いるキャリアフィルムの例として、ポリイミドフィルムは、東レ・デュポン株式会社からカプトンという商品名で、鐘淵化学工業株式会社からアピカルという商品名で市販されている。ポリエチレンテレフタレートフィルムは、東レ・デュポン株式会社からルミラーという商品名で、帝人株式会社からビューレックスという商品名で市販されている。

【0026】ワニス化の溶剤は、比較的低沸点の、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、2-エトキシエタノール、トルエン、ブチルセルソルブ、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノールなどを用いるのが好ましい。また、塗膜性を向上するなどの目的で、高沸点溶剤を加えても良い。高沸点溶剤としては、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、メチルピロリドン、シクロヘキサノンなどが挙げられる。ワニスの製造は、無機フィラーの分散を考慮した場合には、らいかい機、3本ロール及びビーズミル等により、またこれらを組み合わせで行なうことができる。

フィラーと低分子量物をあらかじめ混合した後、高分子量を配合することにより、混合に要する時間を短縮することも可能となる。また、ワニスとした後、真空脱気によりワニス中の気泡を除去することが好ましい。

【0027】接着部材における接着剤層の厚みは、各々25～250 μ mが好ましいが、これに制限するものではない。25 μ mよりも薄いと応力緩和効果に乏しく、厚いと経済的でなくなる。また、複数の接着フィルムを貼合わせることにより、所望の膜厚の接着部材を得ることもできる。この場合には、接着フィルム同士の剥離が発生しないような貼合わせ条件が必要である。

【0028】本発明の接着部材は、コア材の両面に接着剤層を形成したものであってもよい。コア材の厚みは、5～200 μ mの範囲内であることが好ましいが、制限するものではない。コア材の両面に形成される接着剤層の厚みは、各々25～250 μ mの範囲が好ましい。これより薄いと接着性や応力緩和効果に乏しく、厚いと経済的でなくなるが、制限するものではない。

【0029】本発明でコア材に用いられるフィルムとしては、好ましくは、耐熱性熱可塑フィルムであり、更に好ましくは、軟化点温度が260℃以上の耐熱性熱可塑フィルムである。軟化点温度が260℃未満の耐熱性熱可塑性フィルムをコア材に用いると、はんだリフロー時などの高温時に接着剤との剥離を起こすおそれがある。更には、液晶ポリマを用いた耐熱性熱可塑性フィルム、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、全芳香族ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーなどが好適に用いられる。また、耐熱性熱可塑フィルムは、接着部材の弾性率低減のために多孔質フィルムを用いることもできる。ポリイミドフィルムは、宇部興産株式会社からユービレックスという商品名で、東レ・デュポン株式会社からカプトンという商品名で、鐘淵化学工業株式会社からアピカルという商品名で市販されている。ポリテトラフルオロエチレンフィルムは、三井・デュポンフロロケミカル株式会社からテフロンという商品名で、ダイキン工業株式会社からポリフロンという商品名で市販されている。エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマーフィルムは、旭硝子株式会社からアフロネCOPという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンETFEという商品名で市販されている。テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマーフィルムは、三井・デュポンフロロケミカル株式会社からテフロンFEPという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンFEPという商品名で市販されている。テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマーフィルムは、三井・デュポンフロロケミ

カル株式会社からテフロンPFAという商品名で、ダイキン工業株式会社からネオフロンPFAという商品名で市販されている。液晶ポリマフィルムは、株式会社クラレからベクトラという商品名で市販されている。さらに、多孔質ポリテトラフルオロエチレンフィルムは、住友電気工業株式会社からポアフロンという商品名で、ジャパンゴアテックス株式会社からゴアテックスという商品名で市販されている。

【0030】コア材の両面に形成される接着剤層は、接着剤の各成分を溶剤に溶解ないし分散してワニスとすることができる。このワニスをコア材となる耐熱性熱可塑性フィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することにより接着剤層を耐熱性熱可塑性フィルム上に形成することができる。この工程を耐熱性熱可塑性フィルムの両面について行うことにより、コア材の両面に接着剤層を形成した接着部材を作製することができる。この場合には、両面の接着剤層同士がブロッキングしないようにカバーフィルムで表面を保護することが望ましい。しかし、ブロッキングが起らない場合には、経済的な理由からカバーフィルムを用いないことが好ましく、制限を加えるものではない。また、接着剤の各成分を溶剤に溶解ないし分散してワニスとしたものを、前述のキャリアフィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することにより接着剤層をキャリアフィルム上に形成し、この接着剤層をコア材の両面に貼合わせることにコア材の両面に接着剤層を形成した接着部材を作製することができる。この場合には、キャリアフィルムをカバーフィルムとして用いることもできる。

【0031】本発明の半導体搭載用配線基板に用いる配線基板としては、セラミック基板や有機基板など基板材質に限定されことなく用いることができる。セラミック基板としては、アルミナ基板、窒化アルミ基板などを用いることができる。有機基板としては、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させたFR-4基板、ビスマレイミド-トリアジン樹脂を含浸させたBT基板、さらにはポリイミドフィルムを基材として用いたポリイミドフィルム基板などを用いることができる。配線の形状としては、片面配線、両面配線、多層配線いずれの構造でもよく、必要に応じて電氣的に接続された貫通孔、非貫通孔を設けてもよい。さらに、配線が半導体装置の外部表面に現われる場合には、保護樹脂層を設けることが好ましい。接着部材を配線基板へ張り付ける方法としては、接着部材を所定の形状に切断し、その切断された接着部材を配線基板の所望の位置に熱圧着する方法が一般的ではあるが、これを限定するものではない。

【0032】本発明の半導体装置の構造としては、半導体チップの電極と配線基板とがワイヤボンディングで接続されている構造、半導体チップの電極と配線基板とがテープオートメテッドボンディング(TAB)のインナーリードボンディングで接続されている構造等がある

がこれらに限定されるものではなく何れの場合でも効果がある。接着部材を用いて半導体装置を組み立てる方法を図1～図3を例に説明するが、本発明はこれに制限されるものではない。本発明の接着部材は、両面に接着剤層を設けた接着部材であり、図1(a)に示すようにフィルム状のA面(片面)接着剤層1とB面(他面)接着剤層2から構成される接着部材(断面図)でも、図1

(b)に示すようにコア材3の片面にA面接着剤層1、他面にB面接着剤層2を設けて構成される接着部材(断面図)でも良い。図2(a)、(b)は、半導体搭載用配線基板の断面図であり、配線4を形成した配線基板5の配線側に、所定の大きさに切り抜いた接着部材のA面側接着剤層を配線側にして例えば140℃、0.5MPa、5秒の一定条件で熱圧着して形成した半導体搭載用配線基板の断面図を示している。図3は半導体装置の断面図であり、図2に示した接着部材の配線基板と反対側に半導体チップ6を例えば170℃、1MPa、5秒の一定条件で熱圧着し、さらに170℃、1時間加熱して接着部材の接着剤層を硬化させた後、図3(a)、(b)では半導体チップのパッドと配線基板上の配線とをボンディングワイヤ7で接続し、図3(c)、(d)では半導体チップのパッドに基板のインナーリード7'をボンディングして、封止材8で封止、外部接続端子9であるんだボールを設けた半導体装置を示した。半導体チップと配線基板の間に発生する熱応力は、半導体チップと配線基板の面積差が小さい場合に著しいが、本発明の半導体装置は低弾性率の接着部材を用いることによりその熱応力を緩和して信頼性を確保する。これらの効果は、半導体チップの面積が、配線基板の面積の70%以上である場合に非常に有効に現われるものである。また、このように半導体チップと配線基板の面積差が小さい半導体装置においては、外部接続端子はエリア状に設けられる場合が多い。

【0033】接着部材の特性として、接着剤層のフロー量低下や接着強度低下は、半硬化状態(Bステージ状態)におけるエポキシ樹脂の反応が進んでしまうことによって引き起こされる。したがってフロー量や接着強度の低下を抑えるためには、エポキシ樹脂の反応を抑制することが必要である。具体的には、反応性が低い硬化剤や硬化促進剤の使用、硬化促進剤量の低減などが有効である。また、一般に潜在性硬化剤といわれているようなマイクロカプセル型やアダクト型などの硬化剤、硬化促進剤も有効である。これらの中で、接着剤の特性を著しく変えることなく反応性を抑制するためには、硬化促進剤の変更、硬化促進剤量の低減が効果的である。

【0034】しかしながら、硬化促進剤を反応性の低いものへ変えたりその量を低減すると、接着剤硬化の際に発泡や硬化時間の増大を招く。接着剤が加熱されると、温度上昇に伴い接着剤層の粘度が低下する。しかし、エポキシ樹脂の反応が始まると架橋反応が進むにつれて粘

度が上昇する。エポキシ樹脂の反応性が低い場合には架橋反応の進行が遅いため粘度低下が著しく、残存溶媒の気化などの作用により発泡すると考えられる。この著しい粘度低下を抑制するためには、ステップ昇温などの緩やかな加熱により徐々に硬化を進める必要があり、硬化時間の増大を招く。この問題を解決するためには、Bステージ状態での硬化を進めて接着剤の粘度をあらかじめ上げておくことが効果的である。しかし、その際には、エポキシ樹脂の架橋反応が進んでいるためにフロー量は低下する。

【0035】本発明における接着部材としては、前述の接着剤特性を踏まえた少なくとも2層の接着剤層を有する。1層(A面)はフロー量が大きく成形性に優れた層であり、もう1層(B面)はフロー量は低いが保存安定性に優れ可使期間の長い層である。本発明の接着部材は、室温で90日保管した場合でも、成形性が低下することがなかった。さらに、本発明の接着部材を用いて半導体チップと配線基板を接着させた半導体装置は、耐温度サイクル性、吸湿処理後の耐リフロー性や耐PCT処理性に優れていた。以下実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

【0036】

【実施例】(接着フィルム1) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量190、油化シェルエポキシ株式会社製商品名エピコート828を使用)45重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量195、住友化学工業株式会社製商品名E S C N 195を使用)15重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンL F 2882を使用)40重量部、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂としてフェノキシ樹脂(分子量5万、東都化成株式会社製商品名フェノトートY P-50を使用)15重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、T_g-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名H T R-860 P-3を使用)150重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2 P Z-C Nを使用)0.5重量部、シランカップリング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名N U C A-187を使用)0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75μmの離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、140℃で5分間加熱乾燥して、膜厚が75μmのBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムを25℃、50%RH(相対湿度)の雰囲気中で保管したところ、1日後でフロー量

400μm、接着強度600N/m、30日後でフロー量180μm、接着強度500N/m、90日後でフロー量30μm、接着強度250N/mであった。フロー量は、75μm厚のフィルム状接着剤をφ10mmのポンチで打抜き、25mm×25mmに切断した2枚のポリエチレンテレフタレートフィルムの中央部に挟み、100℃、3MPa、5分の条件でプレスした後のサンプルの大きさを測定し、プレス前後の半径の差を測定した。また、接着強度は、フィルム状接着剤の両面に50μmのポリイミドフィルム(宇部興産株式会社製商品名ユーピレックスSを使用)をホットロールラミネータを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合せ、その後170℃の温度で1時間硬化させ、10mm幅にカットしたサンプルの両面のポリイミドフィルムを支持し、室温の雰囲気中で180度方向に50mm/分の速度でT字ピール強度を測定した。さらに、接着フィルムを170℃1時間硬化させた接着剤硬化物の貯蔵弾性率を動的粘弾性測定装置(レオロジ社製、D V E-V 4)を用いて測定(サンプルサイズ:長さ20mm、幅4mm、膜厚80μm、昇温速度5℃/分、引張りモード、10Hz、自動静荷重)した結果、25℃で360MPa、260℃で4MPaであった。

【0037】(接着フィルム2) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量190、油化シェルエポキシ株式会社製商品名エピコート828を使用)45重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量195、住友化学工業株式会社製商品名E S C N 195を使用)15重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンL F 2882を使用)40重量部、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂としてフェノキシ樹脂(分子量5万、東都化成株式会社製商品名フェノトートY P-50を使用)15重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、T_g-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名H T R-860 P-3を使用)150重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2 P Z-C Nを使用)0.3重量部、シランカップリング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名N U C A-187を使用)0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75μmの離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、160℃で5分間加熱乾燥して、膜厚が75μmのBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と

同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量180 μm 、接着強度650 N/m、30日後でフロー量90 μm 、接着強度600 N/m、90日後でフロー量60 μm 、接着強度450 N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25℃で360 MPa、260℃で4 MPaであった。

【0038】(接着フィルム3) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量175、東都化成株式会社製商品名YD-8125を使用) 15重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用) 45重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、Tg-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 150重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.5重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、140℃で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量500 μm 、接着強度750 N/m、30日後でフロー量250 μm 、接着強度600 N/m、90日後でフロー量40 μm 、接着強度450 N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25℃で350 MPa、260℃で4 MPaであった。

【0039】(接着フィルム4) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量175、東都化成株式会社製商品名YD-8125を使用) 15重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用) 45重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、Tg-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 150重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.25重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシ

シプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、160℃で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量240 μm 、接着強度820 N/m、30日後でフロー量150 μm 、接着強度780 N/m、90日後でフロー量100 μm 、接着強度700 N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25℃で350 MPa、260℃で4 MPaであった。

【0040】(接着フィルム5) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量190、油化シェルエポキシ株式会社製商品名エピコート828を使用) 45重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量195、住友化学工業株式会社製商品名ESCNI95を使用) 15重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂としてフェノキシ樹脂(分子量5万、東都化成株式会社製商品名フェノトートYP-50を使用) 15重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、Tg-7℃、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 50重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.5重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、140℃で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量100 μm 、接着強度300 N/m、30日後でフロー量450 μm 、接着強度200 N/m、90日後でフロー量100 μm 、接着強度50 N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25℃で3000 MPa、260℃で5 MPaであった。

【0041】(接着フィルム6) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量190、

油化シェルエポキシ株式会社製商品名エピコート828を使用) 45重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量195、住友化学工業株式会社製商品名ESC N195を使用) 15重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ樹脂と相溶性がありかつ重量平均分子量が3万以上の高分子量樹脂としてフェノキシ樹脂(分子量5万、東都化成株式会社製商品名フェノートトYP-50を使用) 15重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、 $T_g=7^{\circ}\text{C}$ 、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 50重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.25重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、160 $^{\circ}\text{C}$ で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量600 μm 、接着強度350N/m、30日後でフロー量300 μm 、接着強度300N/m、90日後でフロー量120 μm 、接着強度200N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25 $^{\circ}\text{C}$ で3000MPa、260 $^{\circ}\text{C}$ で5MPaであった。

【0042】(接着フィルム7) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量175、東都化成株式会社製商品名YD-8125を使用) 15重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用) 45重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、 $T_g=7^{\circ}\text{C}$ 、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 400重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.5重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製*

* 商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、140 $^{\circ}\text{C}$ で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量200 μm 、接着強度2000N/m、30日後でフロー量80 μm 、接着強度1500N/m、90日後でフロー量40 μm 、接着強度400N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25 $^{\circ}\text{C}$ で200MPa、260 $^{\circ}\text{C}$ で1MPaであった。

【0043】(接着フィルム8) エポキシ樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量175、東都化成株式会社製商品名YD-8125を使用) 15重量部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量210、東都化成株式会社製商品名YDCN-703を使用) 45重量部、エポキシ樹脂の硬化剤としてフェノールノボラック樹脂(大日本インキ化学工業株式会社製商品名プライオーフェンLF2882を使用) 40重量部、エポキシ基含有アクリル系重合体としてエポキシ基含有アクリルゴム(分子量100万、 $T_g=7^{\circ}\text{C}$ 、帝国化学産業株式会社製商品名HTR-860P-3を使用) 400重量部、硬化促進剤として1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール(四国化成工業株式会社製商品名キュアゾール2PZ-CNを使用) 0.25重量部、シランカップリング剤として γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(日本ユニカー株式会社製商品名NUC A-187を使用) 0.7重量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ75 μm の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、160 $^{\circ}\text{C}$ で5分間加熱乾燥して、膜厚が75 μm のBステージ状態の塗膜を形成し、キャリアフィルムを備えた接着フィルムを作製した。この接着フィルムの特性を接着フィルム1と同様の条件で評価したところ、1日後でフロー量150 μm 、接着強度2200N/m、30日後でフロー量100 μm 、接着強度2000N/m、90日後でフロー量80 μm 、接着強度1800N/mであった。また、この接着剤硬化物の貯蔵弾性率は、25 $^{\circ}\text{C}$ で200MPa、260 $^{\circ}\text{C}$ で1MPaであった。接着フィルム1~8の配合とフロー量、接着強度、貯蔵弾性率を纏めて表1に示した。

【0044】

【表1】

材料	接着剤フィルム							
	1	2	3	4	5	6	7	8

21					22				
エポコート828	45	45	0	0	45	45	0	0	
YD-8125	0	0	15	15	0	0	15	15	
ESC N195	15	15	0	0	15	15	0	0	
YDCN-703	0	0	45	45	0	0	45	45	
フイットンLF2882	40	40	40	40	40	40	40	40	
エポキシ樹脂(YP-50)	15	15	1	0	15	15	0	0	
エポキシ含有アクリル	150	150	150	150	50	50	400	400	
2PZ-CN	0.5	0.3	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	0.25	
NUC A-187	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
加量	1日後	400	180	500	240	1000	600	200	150
(μm)	30日後	180	90	250	150	450	300	80	100
	90日後	30	60	40	100	100	120	40	80
接着強度	1日後	600	650	750	820	300	350	2000	2200
(N/m)	30日後		500		600		600		780
	200	300	1500	2000					
90日後	250	450	450	700					5
0	200	400	1800	貯蔵弾性率	(2.5℃)	360	360	350	
	350	3000	3000	200	200 (MPa)	(260℃)	4	4	4
	4	5	5	1	1				

【0045】（実施例1）A面として接着フィルム1、B面として接着フィルム2とをホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0046】（実施例2）A面として接着フィルム3とB面として接着フィルム4とをホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0047】（実施例3）厚さ25 μm のポリイミドフィルム（宇部興産株式会社製商品名ユーピレックスSGA-25を使用）の両面にホットロールラミネーターを用いて温度110℃、圧力0.3MPa、速度0.2m/分の条件で、A面として接着フィルム3とB面として接着フィルム4を貼り付け、ポリイミドフィルムの両面に接着剤層を備えた接着部材を作製した。

【0048】（実施例4）コア材のポリイミドフィルムを厚さ25 μm のテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマーフィルム（三井・デュポンフロロケミカル株式会社製商品名テフロンFEPを使用）にしたこと以外は実施例3と同様にしてテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマーフィルム両面に接着剤層を備えた接着部材を作製した。テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレンコポリマーフィルムについては、濡れ性を向上し接着性を上げるためにその両面を化学処理（株式会社潤工社製商品名テラエッチを使用）したものを用いた。

【0049】（実施例5）コア材のポリイミドフィルムを厚さ25 μm の液晶ポリマフィルム（株式会社クラレ製商品名ベクトラルCP-Aを使用）にしたこと以外は

20 実施例3と同様にして液晶ポリマフィルム両面に接着剤層を備えた接着部材を作製した。

【0050】（比較例1）2枚の接着フィルム1をホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、A面とB面が接着フィルム1である厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0051】（比較例2）2枚の接着フィルム2をホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、A面とB面が接着フィルム2である厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0052】（比較例3）A面として接着フィルム5、B面として接着フィルム6とをホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0053】（比較例4）A面として接着フィルム7、B面として接着フィルム8とをホットロールラミネーターを用いて温度100℃、圧力0.3MPa、速度0.3m/分の条件で貼り合わせ、厚さ150 μm の接着部材を作製した。

【0054】得られた接着部材を25℃、50%RHの条件で30日保管したのちに任意の大きさに金型で打ち抜いてA面が接するように厚み25 μm のポリイミドフィルムを基材に用いた配線基板に貼り付けた。この時の貼付け条件は、温度140℃、圧力0.3MPa、時間2秒であった。さらにこの状態で25℃、50%RHの条件で60日（合わせて90日）保管したのちに半導体チップを貼り付けた。この時の貼付け条件は、温度150℃、圧力0.4MPa、時間5秒であった。その後、

リード線のボンディング、樹脂による封止を行い図3(c)、(d)に示す半導体チップと配線基板を接着部材で貼り合せた半導体装置サンプル(片面にはんだボールを形成)を作製した。そして、成形性の評価は、サンプルの断面観察を行い、配線基板と接着部材とが十分に密着しているものを○、空隙のあるものを×とした。さらに耐温度サイクル性、耐リフロー性、耐湿性を調べた。耐温度サイクル性は、サンプルを-55℃雰囲気30分間放置し、その後125℃の雰囲気30分間放置する工程を1サイクルとして、1000サイクル後のサンプルを超音波顕微鏡により観察し剥離やクラック等の破壊が発生していないものを○とし、発生していたものを×とした。耐リフロー性は、サンプルをサンプル表*

*面の最高温度が240℃でこの温度を20秒間保持するように温度設定したIRリフロー炉に通し、室温で放置することにより冷却する処理を2回繰り返したサンプル中の剥離やクラックを目視と超音波顕微鏡で観察した。剥離やクラックの発生していないものを○とし、発生していたものを×とした。耐湿性は、温度121℃、相対湿度100%、2気圧の雰囲気中で96時間処理(PCT処理)を行い、接着部材の剥離を超音波顕微鏡で観察した。接着部材の剥離の認められなかったものを○とし、剥離のあったものを×とした。その結果を表2に示す。

【0055】

【表2】

評価項目	実施例					比較例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
成形性	○	○	○	○	○	×	×	○	○
耐温度サイクル性	○	○	○	○	○	×	×	×	○
耐リフロー性	○	○	○	○	○	×	×	×	×
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【0056】実施例1～5は、本発明で規定した2種類の接着剤層を有する接着部材を用いたものである。さらにその接着剤硬化物が本発明で好ましいとした25℃及び260℃での貯蔵弾性率を示している。これらの接着部材を用いた半導体装置は、耐温度サイクル性、耐リフロー性、耐湿性が良好であった。また、接着部材の成形性も良好であった。比較例1は、接着部材と半導体チップとの貼付けの際にB面のフロー量および接着強度が低かったため、成形性、耐温度サイクル性、耐リフロー性に劣っていた。比較例2は、接着部材と配線基板との貼付けの際にA面のフロー量および接着強度が低かったため、成形性、耐温度サイクル性、耐リフロー性に劣っていた。比較例3は、接着剤に含まれるエポキシ基含有アクリル系共重合体の量が少なすぎるため貯蔵弾性率が高く、A面の接着強度が小さく、耐温度サイクル性、耐リフロー性に劣っていた。比較例4は、本発明で好ましいとしたエポキシ基含有アクリル系共重合体の量が多すぎるため貯蔵弾性率が低く、A面のフロー量が低く、耐リフロー性に劣っていた。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の接着部材は、作業工程に合わせ室温で90日保管した場合にも成形性が良好である。さらに本発明の接着部材を用いて半

導体チップと配線基板を接着した半導体装置は、半導体チップと配線基板との熱膨張率差から加熱冷却時に発生する熱応力を接着部材が緩和させることができるため、耐温度サイクル性および耐リフロー性に優れている。また、耐湿性にも優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)および(b)は本発明の接着部材を説明するための断面図である。

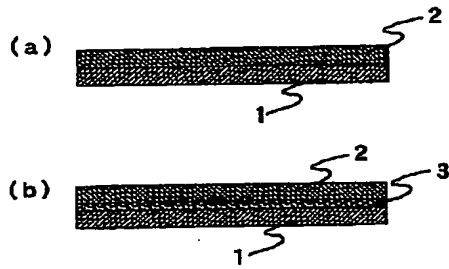
【図2】(a)および(b)は本発明の半導体搭載用配線基板を説明するための断面図である。

【図3】(a)および(b)は本発明の半導体装置を説明するための断面図である。

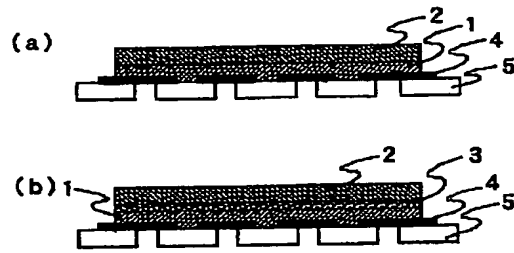
【符号の説明】

- 1 . A面接着剤層
- 2 . B面接着剤層
- 3 . コア材
- 4 . 配線
- 5 . 配線基板
- 6 . 半導体チップ
- 7 . ボンディングワイヤ
- 7' . インナーリード
- 8 . 封止材
- 9 . 外部接続端子

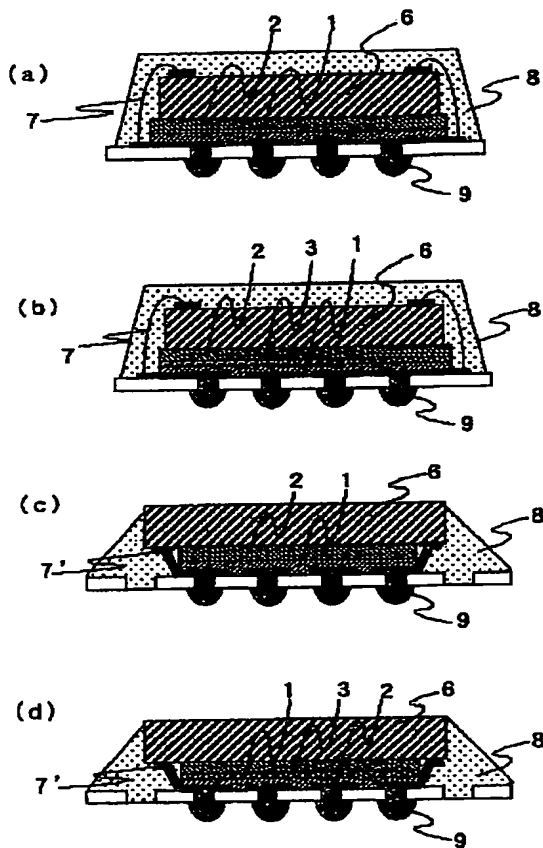
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 裕子
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 稲田 禎一
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 神代 恭
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 山本 和徳
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

F ターム(参考) 4J004 AA13 CA04 CA06 CB03 CC07
EA05 FA05
5F047 AA13 BA23 BA34 BB03